

گزارش پروژه: طراحی آشکارساز سکانشی

مقدمه

در این پروژه، یک مدار آشکارساز سکانشی طراحی شده است که وظیفه تشخیص الگوی مشخص "0101" را در یک رشته ۱۲ بیتی بر عهده دارد. اگر این الگو در هر موقعیتی از رشته ۱۲ بیتی مشاهده شود، خروجی فعال شده و مقدار "1" را نمایش می‌دهد.

آشکارسازهای سکانشی کاربردهای مهمی در سیستم‌های پردازش سیگنال، رمزنگاری و تحلیل داده‌های دیجیتال دارند و برای تشخیص الگوها در بسیاری از مدارهای دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مبانی نظری آشکارسازی سکانشی

هدف این مدار، بررسی تکتک بیت‌های ورودی و تشخیص الگوی "0101" در هر موقعیت ممکن است. برای این منظور از شیفت رجیستر (Shift Register) و مقایسه‌گر دیجیتال (Comparator) استفاده شده است.

روش تشخیص الگو

الگوی "0101" را می‌توان با بررسی متوالی ۴ بیت از هر موقعیت در رشته ۱۲ بیتی شناسایی کرد. در صورتی که مقدار بیت‌های بررسی‌شده برابر "0101" باشد، خروجی فعال می‌شود.

جدول کارنو (Karnaugh Map) برای تشخیص "0101"

جدول کارنو کمک می‌کند تا تعبیر منطقی ساده‌تری برای تشخیص الگوی "0101" در مدار دیجیتال ارائه شود.

بیت‌های بررسی‌شده	خروجی (Detected)
0000	0
0001	0
0101	1 <input checked="" type="checkbox"/>
1010	0
1101	0

☒ این جدول نشان می‌دهد که تنها مقدار "0101" باعث تغییر خروجی خواهد شد.

تست و بررسی عملکرد مدار

- ☒ مدار طراحی‌شده، تمامی رشته‌ی ۱۲ بیتی را بررسی می‌کند.
- ☒ اگر الگوی "0101" در هر موقعیتی ظاهر شود، خروجی فعال می‌شود.
- ☒ جدول کارنو ساده‌سازی منطقی را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که فقط مقدار "0101" باعث تغییر خروجی می‌شود.
- ☒ سناریوهای تست شامل حالاتی بدون الگو، الگو در وسط، الگو در ابتدا و الگو در انتهای رشته هستند.

نتیجه‌گیری

- ✓ مدار به‌طور کامل و صحیح عملیات تشخیص الگو را انجام می‌دهد.
- ✓ استفاده از جدول کارنو باعث بهینه‌سازی منطق و کاهش پیچیدگی مدار شده است.
- ✓ می‌توان از این مدار در سیستم‌های پردازش داده، تشخیص رمزنگاری، و کنترل دیجیتال استفاده کرد.

پیشنهادهای برای توسعه

- ◆ افزودن شمارنده‌ی تطبیقی برای تشخیص تعداد دفعات تکرار الگو
- ◆ افزایش انعطاف‌پذیری مدار برای شناسایی الگوهای مختلف با پارامترهای قابل تنظیم
- ◆ بهینه‌سازی مصرف سخت‌افزاری برای افزایش سرعت پردازش داده